

高职高专院校护理专业教改教材

WAIKE HULI XUE

外科护理学

WAIKE HULI XUE WAIKE HULI XUE WAIKE HULI XUE WAIKE HULI XUE WAIKE HULI XUE WAIKE HULI XUE



主 编 谭 进

副主编 陈立华 肖新丽 陈玉喜



 中南大学出版社

高职高专院校护理专业教改教材

外科护理学

主 编 谭 进

副主编 陈立华 肖新丽 陈玉喜

中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

外科护理学/谭进主编. —长沙:中南大学出版社,
2008. 2

ISBN 978-7-81105-618-1

I. 外... II. 谭... III. 外科学: 护理学 IV. R473. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 019551 号

外科护理学

主编 谭 进

☐责任编辑 李 炯 谢新元

☐责任印制 汤庶平

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-8876770

传真:0731-8710482

☐印 装 中南大学湘雅印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 26.75 ☐字数 672 千字

☐版 次 2008 年 2 月第 1 版 ☐2008 年 2 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-81105-618-1

☐定 价 50.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

为适应我国护理专业教育改革和发展需要,根据教育部、卫生部关于高职高专人才培养目标,在总结教学改革经验的基础上,组织编写了《外科护理学》教改教材。

本教材适应护理课程改革的总体趋势,编写注重结合我国护理教育和实践的现状,应用了“以人的健康为中心”的整体护理理念,反映了国内外外科护理的新进展和新技术,具有以下主要特色:

1. 在现代护理观的指导下,以整体护理为方向,护理程序为框架,按护理评估、护理诊断及医护合作性问题、护理措施和护理评价等几个方面编写。在护理措施中,增加健康指导的篇幅,体现了将临床护理向预防、保健、健康、社区及家庭护理等领域延伸的现代护理理念。

2. 按照“以服务为宗旨,以岗位需求为导向”的指导方针,注重实践应用能力的培养,突出了外科护理基础知识和临床应用的内容,增加了实践指导,为临床实践提供参考。

3. 体现外科的手术、手法治疗为主的特点,各论的护理措施按非手术疗法及术前护理、术后护理和健康指导三个大方面编写。使学生明白手术前和手术后的护理重点,更结合临床实际。

4. 在内容编排上力求简明扼要、重点突出、难点阐述清楚、且避免重复。如对术前术后的一般护理在围手术期护理一章重点编写,各论不再阐述。肿瘤患者的心理护理、放疗及化疗护理在肿瘤一章阐述,各论中涉及此内容不再叙述。

为有利于外科护理的教与学,本教材同时配有《外科护理学习指导及习题集》配套教材。习题集题型按照我国执业护士资格考试大纲内容的深度和广度编写,为学生参加执业护士资格考试奠定基础。

本书编写过程中得到了编者所在院校领导的支持,在此致以衷心的感谢!

限于学识水平有限和时间仓促,本教材难免欠缺之处,恳请各位专家、广大师生提出宝贵意见,促进本教材日臻完善。

谭 进
2007 年 11 月

《外科护理学》编写人员名单

主 编 谭 进

副主编 陈立华 肖新丽 陈玉喜

编 者 (以姓氏笔划为序)

肖 杰(娄底卫生学校)

肖新丽(永州职业技术学院)

余金文(长沙卫生学校)

余尚昆(长沙卫生学校)

陈玉喜(漳州卫生职业学院)

陈立华(娄底卫生学校)

杨 燕(湘潭职业技术学院)

杨绍伟(湘潭职业技术学院)

张广宁(湘潭职业技术学院)

唐任宜(湘潭职业技术学院)

谢玉琳(永州职业技术学院)

谭 进(湘潭职业技术学院)

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 外科护理学的定义与研究内容	(1)
第二节 外科护理学的发展史	(2)
第三节 外科护士应具备的素质	(3)
第四节 如何学习外科护理学	(3)
第二章 水、电解质及酸碱平衡失调病人的护理	(5)
第一节 体液的正常代谢	(5)
第二节 水、钠代谢紊乱病人的护理	(8)
第三节 钾代谢失衡病人的护理	(16)
第四节 酸碱代谢失衡病人的护理	(21)
第三章 外科休克病人的护理	(26)
第一节 概述	(26)
第二节 低血容量性休克病人的护理	(28)
第三节 感染性休克病人的护理	(33)
第四章 多器官功能障碍综合征病人的护理	(37)
第一节 概述	(37)
第二节 急性肾衰竭病人的护理	(39)
第五章 外科营养支持疗法病人的护理	(44)
第一节 概述	(44)
第二节 外科营养支持疗法病人的护理	(46)
第六章 麻醉病人的护理	(50)
第一节 概述	(50)
第二节 麻醉病人的护理	(52)
第七章 围手术期病人护理	(56)
第一节 术前病人的护理	(56)
第二节 术后病人护理	(59)

第八章 手术室护理工作	(63)
第一节 手术室的环境与设备	(63)
第二节 手术室的管理制度与操作规程	(64)
第三节 手术基本知识	(69)
第四节 手术室护士的工作职责	(72)
第九章 外科感染病人的护理	(74)
第一节 概述	(74)
第二节 常见化脓性感染病人的护理	(75)
第三节 特异性感染病人的护理	(82)
第十章 损伤病人的护理	(88)
第一节 概述	(88)
第二节 创伤病人的护理	(90)
第三节 烧伤病人的护理	(93)
第四节 伤口的护理	(101)
第十一章 肿瘤病人的护理	(105)
第一节 概述	(105)
第二节 肿瘤病人的护理	(105)
第十二章 移植病人的护理	(113)
第一节 概述	(113)
第二节 皮肤移植病人的护理	(116)
第三节 断肢(指)再植病人的护理	(118)
第四节 肾移植病人的护理	(119)
第五节 肝移植病人的护理	(123)
第十三章 颅脑疾病病人的护理	(127)
第一节 颅内压增高病人的护理	(127)
第二节 颅脑损伤病人的护理	(132)
第三节 颅内肿瘤病人的护理	(139)
第四节 脑脓肿病人的护理	(142)
第五节 脑血管病变病人的护理	(144)
第六节 脑积水病人的护理	(147)
第十四章 颈部疾病病人的护理	(150)
第一节 甲状腺功能亢进外科治疗病人的护理	(151)

第二节 甲状腺肿瘤病人的护理	(154)
第三节 常见颈部肿块病人的护理	(155)
第十五章 乳腺疾病病人的护理	(157)
第一节 急性乳腺炎病人的护理	(157)
第二节 乳腺癌病人的护理	(159)
第三节 乳腺良性肿瘤病人的护理	(163)
第十六章 胸部疾病病人的护理	(164)
第一节 胸部损伤病人的护理	(164)
第二节 脓胸病人的护理	(171)
第三节 肺癌病人的护理	(174)
第四节 食管癌病人的护理	(178)
第五节 先天性心脏病外科病人的护理	(183)
第六节 心脏瓣膜疾病外科病人的护理	(190)
第七节 冠心病病人的护理	(194)
第八节 胸膜腔闭式引流病人的护理	(197)
第十七章 急性化脓性腹膜炎与腹部损伤病人的护理	(201)
第一节 急性化脓性腹膜炎病人的护理	(201)
第二节 腹部损伤病人的护理	(205)
第三节 胃肠减压术及护理	(208)
第十八章 胃肠疾病病人的护理	(210)
第一节 腹外疝病人的护理	(210)
第二节 胃、十二指肠溃疡外科治疗病人的护理	(215)
第三节 胃癌病人的护理	(222)
第四节 急性阑尾炎病人的护理	(225)
第五节 肠梗阻病人的护理	(229)
第六节 外科急腹症病人的护理	(235)
第七节 结肠、直肠癌病人的护理	(239)
第八节 直肠肛管疾病病人的护理	(245)
第十九章 肝、胆、胰疾病病人的护理	(253)
第一节 肝脓肿病人的护理	(253)
第二节 原发性肝癌病人的护理	(256)
第三节 门静脉高压病人的护理	(259)
第四节 胆道疾病病人的护理	(265)
第五节 急性胰腺炎病人的护理	(273)

第六节 胰腺癌病人的护理	(278)
第二十章 周围血管疾病病人的护理	(282)
第一节 下肢静脉曲张病人的护理	(282)
第二节 血栓闭塞性脉管炎病人的护理	(285)
第三节 深静脉血栓形成病人的护理	(287)
第二十一章 泌尿系统疾病病人的护理	(291)
第一节 常见症状及诊疗操作的护理	(291)
第二节 泌尿系统损伤病人护理	(295)
第三节 泌尿系统结石病人的护理	(301)
第四节 良性前列腺增生病人的护理	(305)
第五节 泌尿系统结核病人的护理	(308)
第六节 泌尿系统肿瘤病人的护理	(310)
第二十二章 骨与关节疾病病人的护理	(316)
第一节 概述	(316)
第二节 常见四肢骨折病人的护理	(323)
第三节 脊柱骨折及脊髓损伤病人的护理	(329)
第四节 关节脱位病人的护理	(335)
第五节 化脓性骨髓炎病人的护理	(339)
第六节 骨与关节结核病人的护理	(342)
第七节 颈、腰腿退行性疾病病人的护理	(345)
第八节 骨肿瘤病人的护理	(350)
第九节 骨关节系统常用诊疗技术及护理	(353)
第二十三章 皮肤、性病病人的护理	(364)
第一节 概述	(364)
第二节 变态反应性皮肤病病人的护理	(368)
第三节 感染性皮肤病病人的护理	(375)
第四节 其他皮肤病病人的护理	(380)
第五节 常见性病病人的护理	(383)
附录一 实验指导	(389)
实验一 参观手术室、摆病人手术体位	(389)
实验二 常用手术器械和物品的辨认、用法	(390)
实验三 外科打结法	(391)
实验四 缝合	(391)
实验五 外科无菌术	(392)

实验六 手术人员无菌技术	(393)
实验七 手术野皮肤消毒、铺无菌单	(394)
实验八 器械台管理及手术中的配合	(395)
实验九 清创缝合术	(396)
实验十 换药	(397)
实验十一 绷带包扎	(398)
附录二 见习指导	(399)
见习一 外科体液失衡病人的护理	(399)
见习二 休克病人的护理	(400)
见习三 麻醉并发症的观察与护理	(401)
见习四 外科感染病人的护理	(402)
见习五 颅脑损伤病人的护理	(403)
见习六 乳腺癌病人的护理	(404)
见习七 胸部疾病病人的护理	(405)
见习八 甲状腺功能亢进病人的护理	(406)
见习九 腹膜炎和腹部损伤病人的护理	(407)
见习十 胃肠外科疾病病人的护理	(408)
见习十一 肝胆疾病病人的护理	(409)
见习十二 泌尿外科病人的护理	(411)
见习十三 骨关节损伤病人的护理	(412)
见习十四 常见皮肤病病人的护理	(413)

第一章 绪 论

第一节 外科护理学的定义与研究内容

外科护理学是护理学的一个重要组成部分,是研究外科病人现存的、潜在的健康问题的发生、发展规律及其预防、诊断和护理的综合性应用学科。外科护理学包括医学基础理论、外科学基础理论和护理学基础理论及技术,同时还包括护理心理学、护理伦理学、社会学等人文科学。它以外科病人为研究对象,在现代医学模式和现代护理观的指导下,根据外科病人的身心健康要求,社会家庭文化需求,以人的健康为中心,应用护理程序,向病人提供整体护理。

外科护理学是研究如何对外科病人进行整体护理的临床护理学科,与外科学紧密相关。外科一般以需要手术或手法为主要疗法的疾病为对象。外科病人主要包括以下几类:

(1)损伤病人:由外力或各种致伤因子引起的人体组织的损伤和破坏,如内脏器官破裂、骨折、烧伤等病人,多需手术处理,以修复组织和恢复功能。

(2)感染病人:由致病菌入侵人体导致局部组织、器官的损害、破坏,发生坏死和脓肿,此类局限性的感染病人多适宜手术治疗,如坏死阑尾的切除、肝脓肿的切开引流等。

(3)肿瘤病人:包括需手术切除的良性和恶性肿瘤病人,恶性肿瘤病人除需予以手术治疗外,大多数还需进行综合治疗,如化疗和(或)放射治疗等。

(4)畸形病人:多数先天性畸形病人,如先天性心脏病等,需施行手术治疗;后天性畸形病人,如烧伤后瘢痕挛缩,也多需手术整复,以恢复功能和改善外观。

(5)其他病人:包括器官移植(如肾移植)病人、空腔脏器梗阻性(如肠梗阻、尿路梗阻)病人;血液循环障碍(如门静脉高压症、下肢静脉曲张)病人、结石(如胆结石、尿路结石)病人、内分泌功能失常(如甲状腺功能亢进)病人等,常需手术治疗。

随着医学科学的发展,有的原来认为应当手术的疾病,现在可以改用非手术疗法治疗,例如大部分的尿路结石可以应用体外震波,使结石粉碎排除。有的原来不能施行手术的疾病,现在已创造了有效的手术疗法,例如大多数的先天性心脏病,可以用手术方法来纠正。基础医学、生物医学工程及相关学科的前沿成果,使体外循环机、多功能麻醉机、纤维光束内镜、磁共振、高频手术刀、伽玛刀、人工心脏瓣膜、人工关节等进入临床,大大丰富了外科学和外科护理学的深度和广度。外科学的发展对外科护理学提出了更高的要求。

现代护理理念拓宽了外科护士的职能。世界卫生组织(WHO)对健康定义为:“健康不仅是没有身体上的疾病和缺陷,还要有完好的心理状态和良好的社会适应能力。”1980年美国护士学会提出:“护理是诊断和处理人类现有的或潜在的健康问题的反应。”护理的宗旨就是帮助人适应和改变内、外环境的压力,使其达到最佳状态。护理的根本目的是为服务对象解决健康问题。护士不仅要帮助和护理病人,还需提供健康咨询和教育。外科护士在护理实践中,应始终以人为本,坚持以现代护理观念为指导,以护理程序为框架,及时收集和分析资

料,提出病人现存的或潜在的健康问题,采用有效的护理措施并评价效果,最终达到帮助服务对象解决健康问题。

第二节 外科护理学的发展史

外科护理学是基于医学科学的发展而形成的,其发展同外科学在历史上的各个发展阶段相辅相成,密不可分。

古代外科学的起源不十分清楚,但在旧石器时代,已有石器治疗伤病的记载。商周时代已有对人体解剖的描述,更有扁鹊、华佗用酒或麻沸散作麻醉进行外科手术的记载。受当时社会生产力和封建迷信的制约,古代外科仅限于排脓、烧伤清创、拔除箭头异物等体表的一些操作,当时的外科护理也只限于器材、敷料的准备,协助包扎和生活上照顾等。

现代外科学创建于19世纪40年代。相关基础学科,如人体解剖学、病理解剖学及实验外科的建立与完善,为外科学的发展奠定了基础。麻醉、消毒、灭菌、无菌术、止血、输血等技术的问世解决了阻碍外科学发展的手术疼痛、伤口感染、出血等问题,使得古老的外科学进入了新的发展阶段。与之同期,弗洛伦斯·南丁格尔在克里米亚前线医院看护伤病员的过程中,注重伤病员的心理调节、营养补充、敷料更换和清洁、消毒等,使伤病员病死率从50%下降至2.2%,充分证实了护理工作在外科治疗中的独立地位和意义,并由此创建了护理专业,外科护理学作为护理专业的先驱学科而问世。

随着现代外科学在深度和广度方面的迅速发展,外科日渐专科化。按人体的部位分,有腹部外科、胸心外科等;按人体的系统分,有骨科、泌尿外科、神经外科等;按病人年龄分,有小儿外科、老年外科等;按手术方式分,有显微外科、移植外科、整复外科等;按疾病性质分,有肿瘤外科、急症外科等。特别是由于手术涉及的领域日益扩大,难度不断增加,对麻醉的要求不断提高,出现了麻醉专科、监护病房,共同创造条件保证手术成功。现代外科学的发展,促使外科护理学在一定的理论基础上更进一步地走向专、细、深,且日臻完善。

现代外科学传入我国已有百余年,但在旧中国进展缓慢。新中国建立以后,外科学得到了迅速发展,外科队伍不断扩大,从业人员素质及技术水平有了很大的提高。20世纪50年代我国第一例大面积深度烧伤病人抢救成功,记录了我国外科护理学的进展。60年代世界上首例断肢再植在上海获得了成功。同时我国开始实施器官移植,数以万计的肾移植病例获得良好的效果。心脏移植、肝脏移植、胰肾移植、试管婴儿技术、内镜、介入治疗技术等在我国得到了极大的发展并取得了可喜的成绩。

博大精深的中医理论与实践使我们能够研究创建有中国特色的中西医结合的辨证外科护理。中西医结合治疗急性胰腺炎、胆石症、粘连性肠梗阻等,获得了良好的疗效。中西医结合治疗骨折,缩短了骨折愈合时间,促进了功能恢复,减轻了病人痛苦。中西医结合治疗肝痿、血栓闭塞性脉管炎等均取得了较单纯西医治疗为好的效果。这些中西医结合治疗疾病的典型病例深受广大病人的欢迎,也得到国际医学界的重视。

进入21世纪以后,科学技术更日新月异,尤其是外科领域有关生命科学、新技术的不断引入,计算机的广泛应用,医学分子生物学和基因研究的不断深入,为外科学和外科护理学提供了新的机遇与挑战。外科护理工作必须着眼本学科的发展趋势以及与先进国家的差距,努力提高自身素质,承担起时代赋予的重任,为外科护理学的发展做出贡献。

第三节 外科护士应具备的素质

外科疾病范围大、涉及面广、病情复杂多变。大部分外科疾病需要手术治疗,麻醉与手术会给病人带来诸多的心理压力和机体创伤,要求外科护士与医生协调配合解决。有些外科急症、危重症病人需要紧急抢救、特护或重症监护,护理工作也十分繁重。外科工作的特点,对外科护士的综合素质提出了较高的要求。

1. 必须具备高度的事业心与责任感

护理人员的天职就是治病救人,维持和保护生命,促进健康。外科急诊多,疾病复杂多变,工作强度大,如果护士在工作中疏忽大意,掉以轻心,拈轻怕重,斤斤计较,就会增加病人的痛苦,甚至丧失抢救治疗病人的时机。作为外科护士,要有高度的责任心,严谨的慎独作风,无私奉献的精神,全心全意为病人服务的思想,实现自身价值。所以牢固地树立以人为本、精益求精、无私奉献的精神是外科护士必须具备的基本素质。

2. 扎实过硬的业务技术

外科护士要刻苦钻研业务,具备丰富的理论知识、娴熟的操作技能、细致敏锐的观察能力和准确的判断能力,学会应用护理程序,提供整体护理;善于运用语言及非语言表达方式,与病人及其亲属进行有效的交流。通过评估,能发现病人现有的、潜在的生理和心理问题,并协同医生进行有效的处理,为病人提供个性化的护理。

3. 良好的身体素质与心理素质

外科护士为了适应工作任务重、节奏快的工作特点,必须具有健康的体魄、充沛的精力和良好的心理素质,才能完成好外科护理工作和紧急情况的需要。在工伤、烧伤、交通伤和大型事故发生时,在突发事件和自然灾害造成的短时间涌现出大批伤员要紧急抢救时,工作量会骤然加大,外科医护人员都要超负荷运转。这时既要有精良的业务技术还要有良好的身体素质,才能出色地完成工作任务。

此外,外科护士要有整洁的仪表、大方的举止、优美的语言、礼貌待人,对病人具有爱心、耐心、细心、诚心、责任心与同情心,真正成为病人心目中的白衣天使。

第四节 如何学习外科护理学

现代外科护理学正迅猛地向前发展,外科护士只有在以下几个方面努力,才可能学好外科护理学,做合格的外科护士。

1. 培养良好的职业道德

学习外科护理学是为了使自己成为一个能够更好地为人类健康服务的、立志献身护理事业的优秀人才。“救死扶伤、治病救人、维护生命、促进健康”是医护人员的信条。作为一名护理工作者,仅有知识还远远不够,如果外科护士服务思想不端正,任何偶然的疏忽大意,轻则会增加病人的痛苦,重则危及生命。面对宝贵的生命,有的失误是不可挽回也无法弥补的,会造成终身遗憾。因此将护理工作仅看成谋生的手段,或将学习仅看作是丰富自己知识的一次机会,就当不好护士。外科护士要培养良好的职业道德,要有高度的责任心,严谨的慎独作风,无私奉献的精神,全心全意为病人服务的思想,才能够更好地为人类健康服务。

2. 树立现代护理观

为人类健康服务是现代护理观念的主导思想。人、环境、健康和护理组成了现代护理学理论中的四个框架性概念。人被看成是生理、心理和社会、精神文化等多方面因素构成的统一体。护士的角色由病人的照顾者扩大到决策者、管理者、沟通者、健康教育者、研究者和督导者。如外科护士在手术前要运用扎实的护理学知识与病人交流,消除病人的紧张情绪,增强其信心,使之从被动护理转向主动参与和配合护理。手术后要观察病情,避免手术并发症的发生。对即将出院的病人,要进行健康问题的指导和宣教。对已出院的病人,要进行随访。护理工作的服务对象从病人扩展到对健康者的预防保健,工作场所从医院延伸至家庭和社区。护理方式是以护理程序为框架的整体护理。护理的目的是满足病人的需要,解决其健康存在的问题,增强其应对和适应能力,使其达到最佳的健康状态。

3. 坚持理论联系实际

外科护理是一门操作性较强的学科,须自觉地遵循理论联系实际的原则,既要认真学习书本的理论知识,又要参加临床实践,将所学到的理论知识灵活运用到护理工作当中。由于外科危、急重症病人多,病情变化快,加之外科病人手术后解剖关系和生理功能发生了变化,术前、术后护理的重点也随之发生改变,这就要求护理工作者必须掌握好理论知识,细心观察,透过细微之处看到问题的本质,及时发现问题,早期处理,以达到预防并发症的发生、促进病人早日康复的目的。此外,外科病人大多有不同程度的心理负担,难以适应与应对手术所面临的困难与问题。因此,护理工作者必须学会沟通与交流技巧,有针对性地提供心理护理,使病人能够积极配合治疗与护理,以提高应激水平,促进疾病的康复。在外科护理实践过程中,必须具有整体观念,通过独立思考,将感性认识与理论知识密切结合,不断提高发现问题、分析问题和解决问题的能力,以更好地为病人的健康服务。

随着现代医学科学的进步,医学模式与护理理念的转变,各种新理论、新技术、新设备不断应用于临床,护理工作的范畴也在不断扩大,外科护士的职能不断地拓宽。外科护士必须具备良好的综合素质,与时俱进,努力使自己成为一名不断开拓进取,勇于探索的优秀专科护士。

(谭进)

第二章 水、电解质及酸碱平衡失调病人的护理

机体在神经-内分泌系统的调节作用下,体液始终维持着相对平衡的状态,这种内环境的平衡保证了人体新陈代谢等生命活动的正常进行。但是,外科疾病以及麻醉、手术等特殊治疗方法常会干扰或破坏这种平衡,造成水、电解质及酸碱平衡失调,严重时将危及生命。

第一节 体液的正常代谢

体液是指机体内的水与溶解在其中的物质的总称。正常体液的容量、渗透压和电解质含量处于动态平衡状态,它是机体正常代谢和各器官功能正常进行的基本保证。创伤、感染、手术等因素可导致体液平衡的失调,若失调的程度超过了人体的代偿能力,就会发生细胞代谢紊乱、器官功能障碍甚至危及生命。因此,认识和处理水、电解质、酸碱平衡失调是外科病人治疗和护理中一个重要内容。

一、水平衡

1. 体液的含量与分布

人体内体液的主要成分是水 and 电解质。体液总量随性别、年龄和胖瘦而异。肌组织含水较多,为75%~80%,脂肪组织含水量较少只有10%~30%,故成年男性体液含量较多,约占体重的60%,而女性体液含量约占体重的50%。小儿的脂肪组织较少,故体液量所占体重的比例较高,新生儿可达体重的80%。随着年龄增长和体内脂肪组织的增多,体液量将有所下降,14岁以后,儿童体液量占体重的比例已近似于成人,而老年人约占50%。由于脂肪不含水分,因此女性及肥胖者体液总量低于男性及瘦弱者。

体液由细胞内液和细胞外液两部分组成。细胞内液主要存在于骨骼肌内,约占体重的40%;细胞外液均约占体重的20%,它包括血浆和组织间液,其中血浆量约占体重的5%,组织间液量占体重的15%。绝大部分的组织间液能迅速地与血管内液体或细胞内液进行交换并取得平衡,这在维持机体的水和电解质平衡方面具有重要作用,称为功能性细胞外液。另有一小部分组织间液仅有缓慢地交换和取得平衡的能力,它们具有各自的功能,但在维持体液平衡方面的作用甚小,故可称为无功能性细胞外液。结缔组织液和所谓的透细胞液,如胸腔液、心包液、消化液、脑脊液、关节液、滑膜液和前房水等都属于无功能性细胞外液。这部分细胞外液仅占体重的1%~2%,约占组织间液的10%。但是,有些无功能性细胞外液大量丢失,可造成体液量及成分的明显变化。这种变化在外科病人中很常见。

2. 出入水量的平衡

正常成人24小时出入水量保持着动态平衡(表2-1)。

表 2-1 正常成人 24 小时出入水量

入水量(mL)		出水量(mL)	
饮水	1000 ~ 1500	尿	1000 ~ 1500
食物含水	700	皮肤蒸发	450
代谢生水	300	呼吸蒸发	400
		粪便	150
总量	2000 ~ 2500	总量	2000 ~ 2500

(1) 正常人每日水的生理需要量 2000 ~ 2500 mL, 且出入量是相等的。

(2) 人体皮肤与呼吸蒸发的水分称“无形失水”或“非显性失水”, 即每日约为 850 mL。

(3) 内生水是食物在体内氧化过程中产生的水, 也称代谢水, 每日约 300 mL。由于数量不多, 正常人可以忽略不计, 但对严格限制入水量病人, 如脑水肿、肺水肿、心力衰竭、肾衰竭病人来说, 就必须将此水计算在内。

(4) 肾脏是调节人体水分的最主要器官。肾脏每日排出的代谢性固体废物约为 30 ~ 50 g, 溶解该固体废物至少需要 500 ~ 600 mL 尿, 此时尿相对密度(比重)高达 1.029 ~ 1.035, 肾脏负担相当重。因此正常成人每日尿量需要维持在 1000 ~ 1500 mL。

(5) 消化道每日分泌消化液 8200 mL。正常时, 只有 150 mL 左右随粪便排出, 其余均被肠道吸收; 若严重呕吐、腹泻时, 大量消化液丢失, 造成水、电解质紊乱。

3. 体液平衡的调节

体液平衡的调节是通过神经-内分泌系统和肾进行。体液正常渗透压通过下丘脑-垂体-抗利尿激素系统恢复和维持, 血容量则是通过肾素-血管紧张素-醛固酮系统恢复和维持。血容量与渗透压相比, 前者对机体更为重要。因而在血容量锐减, 同时又有血浆渗透压降低时, 血容量降低促进抗利尿激素分泌的作用远远强于低渗透压抑制抗利尿激素分泌的作用, 机体优先保持和恢复血容量, 使重要组织器官的灌流得到保证, 维护生命。

体内水分丧失时, 细胞外液渗透压增高, 刺激下丘脑-垂体-抗利尿激素系统, 产生口渴感而主动增加饮水。抗利尿激素(antidiuretic hormone, ADH)分泌增加使肾远曲小管和集合管上皮细胞对水分的再吸收增加, 尿量减少, 水分保留于体内, 从而达到降低细胞外液渗透压的效果。反之, 体内水分过多时, 细胞外液渗透压降低, 口渴反应受到抑制, 并使 ADH 分泌减少, 肾远曲小管和集合管上皮细胞对水分的再吸收减少, 排出体内多余的水分, 使渗透压得以恢复。ADH 对体内水分变化反应十分敏感, 当血浆渗透压较正常值增减约 2% 时, 其分泌就有相应的变化, 使人体水分的动态平衡得到维持。

此外, 肾素和醛固酮亦参与体液平衡的调节。当细胞外液减少、尤其循环血容量减少时, 刺激肾小球旁细胞增加肾素的分泌, 肾素能催化血浆中的血管紧张素原转化为血管紧张素 I 和血管紧张素 II, 后者刺激肾上腺皮质增加醛固酮的分泌, 促进远曲小管和集合管对钠(Na^+)的再吸收和钾(K^+)的排泄, 使肾小管对水的再吸收增加, 尿量减少, 使细胞外液量增加。循环血量增加和血压回升后, 又可反馈抑制肾素的释放, 使醛固酮分泌减少, 从而减少对 Na^+ 的再吸收并使细胞外液量不再增加, 维持内环境的稳定。

二、电解质平衡

细胞内、外电解质,通过细胞膜“钠泵”主动转运离子的功能,而保持着动态平衡。细胞外液中最主要的阳离子为 Na^+ ,主要的阴离子为氯(Cl^-)、碳酸氢根(HCO_3^-)和蛋白质。细胞内液中的主要阳离子为 K^+ 和镁(Mg^{2+}),主要阴离子为磷酸氢根(HPO_4^{2-})和蛋白质。细胞内、外液的渗透压相等,正常为 $290 \sim 310 \text{ mmol/L}$ 。渗透压的稳定对维持细胞内、外液平衡具有非常重要的意义。

体液中的电解质主要来源于食物,经肾脏和大便排出。正常成人钠离子需要量为 $6 \sim 10 \text{ g/d}$,具有进得多排得多,进得少排得少、不进则不排的代谢特点,它是维持细胞外液渗透压和调节血容量的重要离子。钠离子增多,细胞外液的渗透压增高,血容量增加;钠离子减少,细胞外液的渗透压降低,血容量减少。钾离子的需要量 $3 \sim 4 \text{ g/d}$,具有进得多排得多,进得少排得少,不进仍然要排的代谢特点。故禁食 2 天以上的病人很容易出现低血钾症。钾离子对维持细胞内液的渗透压、酸碱平衡及维持神经肌肉的兴奋性有极其重要的作用。血液中主要离子的正常值见表 2-2。

表 2-2 血液中的主要离子的正常值

阳离子(mmol/L)	正常值	阴离子(mmol/L)	正常值
Na^+	$135 \sim 145$	Cl^-	$98 \sim 106$
K^+	$3.5 \sim 5.5$	HCO_3^-	$23 \sim 31$
Ca^{2+}	$2.25 \sim 2.75$		
Mg^{2+}	$0.7 \sim 1.2$		

三、酸碱平衡

通常人体液保持一定的 H^+ 浓度,即动脉血浆 pH 保持在 7.40 ± 0.05 ,以维持人体的正常生理活动和代谢功能。但人体在代谢过程中,不断产生酸性和碱性物质,体液中的 H^+ 浓度发生变动。为了使血液内的 H^+ 浓度在小范围内变动,人体通过体液的缓冲系统、肺的呼吸和肾的排泄完成对酸碱的调节作用。

血浆中最重要的缓冲对为 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 。 HCO_3^- 的正常值为 24 mmol/L , H_2CO_3 的正常值为 1.2 mmol/L 。两者的比值为 $20:1$ 。只要比值保持在 $20:1$,不论 HCO_3^- 和 H_2CO_3 的绝对值有何变化,血浆 pH 仍能维持于 7.40。

肺主要通过调节二氧化碳的排除量调节酸碱平衡。延髓的中央化学感受器对脑脊液中的二氧化碳(CO_2)和 pH 变化高度敏感。在缺氧状态下,中央化学感受器受抑制,而周围化学感受器兴奋,促进肺内 CO_2 呼出,从而降低动脉血二氧化碳分压(PaCO_2),也即调节了血中 H_2CO_3 浓度。

肾在酸碱平衡的调节中起重要作用。通过排除固定酸和过多的碱性物质维持正常的血浆 HCO_3^- 浓度,保持 pH 稳定。肾调节酸碱平衡的机制为: $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ 交换; HCO_3^- 再吸收;分泌 NH_3 与 H^+ 结合成 NH_4^+ 排出;尿的酸化而排除 H^+ 。